



(51) Internationale Patentklassifikation⁵ : A61B 3/125, 3/117, 3/15	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/15570 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Dezember 1990 (27.12.90)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00461 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juni 1990 (19.06.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 19 985.1 19. Juni 1989 (19.06.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): G. RODENSTOCK INSTRUMENTE GMBH [DE/DE]; Otto-Hahn-Str. 11, D-8012 Ottobrunn-Riemerling (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : REIS, Werner [DE/DE]; Franz-Fühlstr. 3d, D-8000 München 50 (DE). PLESCH, Andreas [DE/DE]; Schinkelstr. 1, D-8000 München 40 (DE). WILMS, Karl-Heinz [DE/DE]; H.-Bierlingstr. 47, D-8089 Emmering (DE).		(74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Münich, Steinmann, Schiller, Willibaldstr. 36, D-8000 München 21 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: CONTACT GLASS

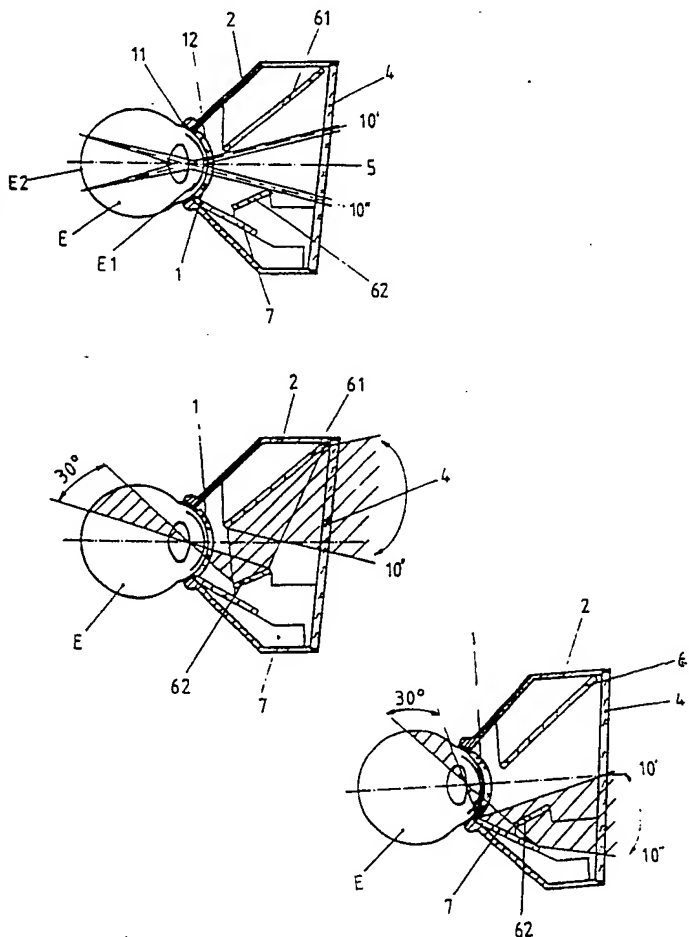
(54) Bezeichnung: KONTAKTGLAS

(57) Abstract

The description relates to a device for examining and/or treating the eye (E) with an examination device designed for observing the back of the eye (E2) and a contact glass which, for the purposes of fitting to the eye, has a lens (1) whose surface (11) towards the eye is adapted to the shape of the cornea (E1). The device of the invention is characterized in that the lens (1) in contact with the eye has no spherical effect, at least in the region of the optical axis (5).

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Auges (E), mit einem für die Beobachtung des Augenhintergrundes (E2) ausgelegten Untersuchungsgerät, und mit einem Kontaktglas, das zum Aufsetzen auf das Auge eine Linse (1) aufweist, deren augenseitige Fläche (11) dem Verlauf der Cornea (E1) angepasst ist. Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die auf das Auge aufgesetzte Linse (1) zumindest im Bereich der optischen Achse (5) keine sphärische Wirkung hat.



BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IT	Italien	SD	Sudan
CA	Kanada	JP	Japan	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MC	Monaco		

Kontaktglas

B e s c h r e i b u n g

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Auges, mit einem für die Beobachtung des Augenhintergrundes ausgelegten Untersuchungsgerät, und mit einem Kontaktglas, das zum Aufsetzen auf das Auge eine Linse aufweist, deren augenseitige Fläche dem Verlauf der Cornea angepaßt ist.

Stand der Technik

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der US-PS 4 213 678 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist die optische Wirkung des mit zwei sphärischen Flächen versehenen Kontaktglases in die Berechnung des Strahlenganges des eigentlichen Untersuchungsgerätes, das in diesem Falle ein Scanning Laser Ophthalmoskop ist, mit einbezogen, so daß das Kontaktglas unverzichtbarer Bestandteil des Strahlenganges ist.

Nun gibt es aber eine Reihe von Untersuchungs- und/oder Behandlungssituationen, in denen die Verwendung eines Kontaktglases störend ist:

Einer der Gründe hierfür ist beispielsweise, daß die Untersuchungsperson das Kontaktglas mit einer Hand halten muß, so daß sie in ihren Möglichkeiten beschränkt ist, das Untersuchungsgerät zu bedienen und/oder sonstige Manipulationen vorzunehmen.

Weiterhin gibt es bestimmte Untersuchungs- und/oder Behandlungssituationen, bei denen ein möglichst großer "freier Arbeitsabstand", d.h. ein möglichst großer Abstand zwischen dem Scheitel des Auges und dem Scheitel der letzten Fläche des Augenuntersuchungsgerätes, d.h. der am nächsten zu dem untersuchten Auge gelegenen Fläche des Augenuntersuchungsgerätes erforderlich ist.

Es sind deshalb in letzter Zeit verstärkt Vorrichtungen zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Auges vorgeschlagen worden, deren Strahlengang so aufgebaut ist, daß auf die Verwendung eines Kontaktglases verzichtet wird. Nur beispielhaft wird hierzu auf die US-Patentschriften 4 764 005, 4 768 873 und 4 854 692 sowie die EP-A 0 145 563 verwiesen, in denen Scanning Laser Ophthalmoskope beschrieben sind, bei denen kein Kontaktglas verwendet wird.

Weiterhin sind Kontaktgläser aus der DE-A-37 18 599 oder die US-Patentschriften 4 560 962, 4 598 984, 4 664 490 oder 4 728 183 bekannt. Diese Kontaktgläser sind jedoch zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Augenhintergrunds mit einem Untersuchungsgerät gedacht, dessen optischer Aufbau "eigentlich" nur zur Untersuchung der vorderen Augenabschnitte erlaubt. Solche Untersuchungsgeräte sind beispielsweise Spaltlampengeräte, die vom optischen Aufbau des sogenannten Spaltlampen-Mikroskops zur Untersuchung der Hornhaut sowie der vorderen Augenabschnitte ausgelegt sind. Durch die Verwendung dieser Kontaktgläsern kann das Einsatzgebiet derartiger Geräte auch auf die Untersuchung und/oder Behandlung des Augenhintergrunds ausgedehnt werden. Die aus den vorgenannten Druckschriften bekannten Kontaktgläser können jedoch nicht in Verbindung mit Augenuntersuchungsgeräten verwendet werden,

die zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Augenhintergrundes ausgelegt sind, da die "Addition" der Wirkung des Untersuchungsgeräts und des Kontaktglases eine optische Wirkung ergeben würde, die ein Scharfeinstellen auf den Augenhintergrund unmöglich macht.

Es hat sich nun herausgestellt, daß Augenärzte zur Laserbehandlung des Augenhintergrundes als Untersuchungs- bzw. Beobachtungsgeräte Spaltlampengeräte mit zusätzlichen Kontaktgläsern gegenüber Geräten bevorzugen, die eigentlich zur Untersuchung des Augenhintergrundes gedacht sind, und bei denen kein zusätzliches Kontaktglas verwendet wird.

Erfindungsgemäß ist nun erkannt worden, daß die Ursache hierfür sein dürfte, daß sich bei einer Laserbehandlung des Augenhintergrundes ohne Verwendung eines Kontaktglases eine Reihe von Problemen ergeben:

Diese werden beispielsweise durch den Lidschlag, die unvermeidlich auftretende Augenunruhe sowie dadurch hervorgerufen, daß bei längerem Aufhalten des Auges ohne Lidschlag, wie dies beispielweise beim Aufhalten durch eine Klammer der Fall ist, die Hornhaut austrocknet. Das Austrocknen der Hornhaut deformiert diese, so daß sich eine wesentliche Bildverschlechterung ergibt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die insbesondere bei der Laserbehandlung des Augenhintergrundes mit einem für den Augenhintergrund ausgelegten Augen-Untersuchungsgerät durch Lidschlag, Augenunruhe etc. auftretenden Probleme zu lösen.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 folgende gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß sich die durch Lidschlag, Augenunruhe oder Aufhalten des Augenlides durch eine Klammer bei einem für den Augenhintergrund ausgelegten Untersuchungsgerät ergebenden Probleme dadurch lösen lassen, daß auch bei einem derartigen Gerät ein Kontaktglas verwendet wird. Erfindungsgemäß wird dieses Kontaktglas im Vergleich zu bekannten Kontaktgläsern jedoch so ausgebildet, daß die auf das Auge aufgesetzte Linse zumindest im Bereich der optischen Achse (praktisch) keine sphärische Wirkung hat. Hierunter wird insbesondere verstanden, daß für die sphärische Wirkung D im Bereich der optischen Achse der auf das Auge aufgesetzten Linse gilt:

$$- 0,5 \text{ dpt} < D < 0,5 \text{ dpt}$$

Dabei ist - wenn überhaupt eine geringe sphärische Wirkung vorgesehen ist - diese bevorzugt negativ, um typische Abbildungsfehler des Untersuchungsgeräts zu kompensieren.

Durch das erfindungsgemäß verwendete Kontaktglas ohne sphärische Wirkung wird der Strahlengang des Augenuntersuchungsgeräts, also beispielsweise des Scanning-Laserophthalmoskops nicht verändert. Dennoch ist gewährleistet, daß kein Lidschlag auftreten kann, der die Beobachtung und/oder Laserbehandlung des Augenhintergrundes stören würde, und daß die Hornhaut durch das Aufhalten des Augenlides aufgrund der zwischen der augenseitigen Fläche der Linse und dem Auge befindlichen Flüssigkeit nicht austrocknet. Darüberhinaus wird die Augenunruhe durch das aufgesetzte Kontaktglas wesentlich reduziert.

Andererseits ist es jedoch möglich, das Augenuntersuchungsgerät weiterhin ohne Kontaktglas zu verwenden, so daß der Arzt je nach Untersuchungs- und/oder Behandlungssituation die Wahl zwischen einer Verwendung des Untersuchungsgeräts ohne und mit Kontaktglas hat.

Als Augenuntersuchungsgeräte können in Verbindung mit dem "Null-Kontaktglas" beliebige Untersuchungsgeräte verwendet werden, die eine Beobachtung des Augenhintergrundes ohne zusätzliches Kontaktglas gestatten. Derartige Untersuchungsgeräte sind beispielsweise herkömmliche Funduskameras, Ophthalmoskope oder sogenannte Scanning-Laserophthalmoskope, wie sie beispielsweise aus der EP-A-0 145 563, den japanischen Patentveröffentlichungen 61-5730 und 50-138822, der deutschen Patentschrift 32 45 939 oder der WO 88/03396 bekannt sind. Deshalb soll im folgenden auf die Ausbildung der Untersuchungsgerät nicht näher eingegangen werden.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß ein normales menschliches Auge monochromatische Abweichungen für außer-axiale Strahlen aufweist, die die Abbildung insbesondere peripherer Bereiche des Auges deutlich verschlechtern. Deshalb ist es besonders bevorzugt, wenn die auf das Auge aufgesetzte Linse zwar im Bereich der optischen Achse praktisch keine sphärische Wirkung hat, aber außerhalb der optischen Achse eine "asphärische" Zusatzwirkung aufweist, die die monochromatischen Abbildungsfehler des menschlichen Auges zumindest teilweise kompensiert. Dabei ist gemäß Anspruch 2 bevorzugt die asphärische Fläche die dem

Auge abgewandte Fläche, also die Fläche, die nicht auf das Auge aufgesetzt wird, da bei dieser Fläche die Freiheitsgrade für die "Asphärizität" größer sind als bei der augenseitigen Fläche, deren Kontur im wesentlichen der Krümmung der Cornea folgen muß.

Da - wie weiterhin erfindungsgemäß erkannt worden ist - das menschliche Auge durch das sogenannte Gullstrand'sche Augenmodell nur unzureichend beschrieben wird, ist es gemäß Anspruch 3 bevorzugt, wenn die asphärische Fläche bei Annäherung der Flächenschnitte durch eine Ellipse einen Kegelschnittkoeffizienten K hat, für den gilt:

$$-0,65 < K < -0,55$$

Ausdrücklich wird jedoch darauf hingewiesen, daß die asphärische Fläche in der Regel keine Flächenschnitte hat, die exakt Ellipsenform sind, sondern daß die Flächenschnitte von der Ellipsenform abweichen können.

In der Regel ist ferner die asphärische Fläche eine rotationssymmetrische Fläche. In besonderen Fällen ist es jedoch möglich, daß die asphärischen Abweichungen nicht rotationssymmetrisch sind. Ferner ist es auch möglich, eine torische oder atorische Fläche, d.h. eine Fläche mit Zylinderwirkung und nicht sphärischen Hauptschnitten im Falle von Astigmatismus-behafteten Augen zu verwenden.

Gemäß Anspruch 4 ist wenigstens ein Spiegel vorgesehen, der die Beobachtung und/oder Behandlung peripherer Augenabschnitte ermöglicht. Durch die Verwendung eines derartigen - an sich bekannten - Spiegels wird gerade der Anwendungsbereich eines als Untersuchungsgerät verwendeten Scanning-Ophthalmoskops, das einen vergleichsweise kleinen

vertikalen bzw. horizontalen Bildwinkel von typischerweise ca. 30° hat, wesentlich erweitert. Dieser Spiegel, der gemäß Anspruch 5 bevorzugt außerhalb des Beobachtungs- und/oder Behandlungsstrahlengangs für den zentralen Bereich angeordnet ist und damit die Beobachtung des zentralen Bereichs nicht stört, ermöglicht gerade bei einem Scanning-Laserophthalmoskop, das in der Regel lediglich eine Schwenkmöglichkeit um eine vertikale Achse, d.h. eine Verstellmöglichkeit in einer annähernd horizontalen Ebene aufweist, nicht nur eine Vergrößerung des "horizontalen Bildwinkels", sondern bei einer entsprechenden Drehung des Kontaktglases auch eine Vergrößerung des "vertikalen Bildwinkels".

Darüberhinaus ist es möglich, den Umlenk-Spiegel beweglich auszuführen (Anspruch 6), so daß es möglich ist, den beobachteten Fundusausschnitt kontinuierlich zu variieren.

Selbstverständlich ist es möglich, nicht nur einen Umlenkspiegel vorzusehen, sondern eine Reihe von Umlenkspiegeln, die nacheinander durch eine entsprechende Schwenkbewegung des Untersuchungs- bzw. Behandlungsgeräts und/oder eine entsprechende Drehung des Kontaktglases in den Strahlengang des Gerät überführt werden. Die verschiedenen Sätze von Spiegeln ermöglichen dann die Beobachtung und/oder Behandlung unterschiedlicher peripherer Bereiche. Besonders bevorzugt ist es gemäß Anspruch 7, zwei Sätze von Spiegeln vorzusehen, die insbesondere um 90° gegeneinander verschwenkt sind, und die die Beobachtung und/oder Behandlung unterschiedlicher peripherer Bereiche ermöglichen.

In jedem Falle ist es jedoch von Vorteil, wenn sich gemäß Anspruch 8 der zentrale Beobachtungs- und Behandlungsbereich und der bzw. die über die Spiegel beobachtbaren

Bereiche ohne Überschneidung aneinander anschließen. Beispielsweise bei einem Scanning-Laserophthalmoskop mit nachgeschalteter Bildverarbeitung können dann die einzelnen, auf unterschiedliche Weise beobachteten Bereiche "nahtlos" aneinander anschließend auf einem Monitor dargestellt werden.

Die verschiedenen Spiegel können selbstverständlich Planspiegel und/oder Prismen und damit Elemente sein, die den Strahlengang lediglich umlenken. Genausogut ist es aber auch möglich, daß gemäß Anspruch 9 wenigstens ein Teil der Spiegel eine optische Wirkung aufweist, die bevorzugt dazu dienen kann, daß Abbildungsfehler in den peripheren Augenbereichen wenigstens teilweise kompensiert werden (Anspruch 10) oder eine Beobachtung des Kammerwinkels möglich wird.

Bei der in Anspruch 11 gekennzeichneten Weiterbildungen sind die auf das Auge aufsetzbare Linse sowie ggf. der oder die Spiegel in einer (an sich bekannten) Kontaktglas-Fassung gehalten, die auf der dem Auge abgewandten Seite durch eine (klar durchsichtige) Staubschutzplatte bzw. Abdeckplatte abgeschlossen ist. Diese Staubschutzplatte kann erfindungsgemäß eine Reihe von zusätzlichen Funktionen wahrnehmen:

Eine derartige Abdeckplatte dient nicht nur dem Staubschutz, sondern ermöglicht auch ein Sterilisieren des erfindungsgemäßen Kontaktglases beispielsweise "in Lösung". Vor allem aber kann die Abdeckplatte auch optische Funktionen wahrnehmen:

Zur Änderung des Einstrahlwinkels kann die Abdeckplatte bspw. keilförmig ausgebildet sein (Anspruch 12).

Ferner ist es möglich durch eine schrägstehende Abdeckplatte Reflexe zu minimieren (Anspruch 13). Die Abdeckplatte sowie auch die Spiegel können ferner Träger für Markierungen zum leichteren Auffinden der Spiegelanordnung (z.B. Einkerbungen), von sog. TABO-Markierungen usw. sein (Anspruch 19).

Weiterhin können an der Abdeckplatte zusätzliche Elemente, wie Keilelemente, Linsen etc. angebracht werden (Anspruch 17). Hierbei ist es bevorzugt, daß die Abdeckplatte gemäß Anspruch 18 austauschbar ist, so daß nacheinander die unterschiedlichsten Abdeckgläser bzw. Abdeckplatten eingesetzt werden können.

Das erfindungsgemäße Kontaktglas erweitert nicht nur den (horizontalen und vertikalen) Bildwinkel vorhandener Augenuntersuchungsgeräte für den Augenhintergrund, sondern ermöglicht zusätzlich auch die Beobachtung und/oder Behandlung vorderer Augenabschnitte mit Geräten, wie beispielsweise Laser-Scanning-Ophthalmoskopen, die eigentlich nur für die Beobachtung des Augenhintergrundes ausgelegt sind:

Um z.B. die Hornhaut (Epithel, Endothel) beobachten zu können, muß die Fokusebene von der Retina zur Hornhaut verlegt werden. Dies kann mittels einer gemäß Anspruch 14 zusätzlich in den Strahlengang eingebrachten Fokussierlinse erfolgen, die bevorzugt auf die Abdeckplatte aufgesteckt wird (Anspruch 17).

Bei der Darstellung des Augenhintergrundes beispielsweise mit einem Scanning-Laser-Ophthalmoskop wird der Laserstrahl durch die Augenlinse auf den Augenhintergrund, d.h.

die Retina, fokussiert. Für die Darstellung der vorderen Augenabschnitte ist damit eine zusätzliche Optik zur Fokussierung erforderlich.

Bei der im Anspruch 15 angegebenen Weiterbildung, bei der die augenseitige Hauptebene der zusätzlichen Linse einen Abstand von der Augenlinse hat, der gleich der Brennweite der zusätzlichen Linse ist, ist die Größe der abgetasteten Fläche und damit die Vergrößerung durch die Brennweite der zusätzlichen Linse festgelegt. Der Scan-Winkel bleibt bei dieser Anordnung konstant, der Fokusedurchmesser des abtastenden Laserstrahls verkleinert sich in gleichem Maße wie die abgetastete Strecke auf der Cornea.

Bei der im Anspruch 15 angegebenen Anordnung bleibt jedoch beim Fokussieren auf unterschiedliche ringförmige Segmente der gekrümmten Cornea der Maßstabsfaktor nicht konstant.

Deshalb ist es besonders bevorzugt, wenn gemäß Anspruch 16 auch die auf der Seite des Untersuchungsgeräts angeordnete Hauptebene der zusätzlichen Linse einen Abstand von der Fokusebene des Untersuchungsgerätes hat, der gleich der Brennweite der zusätzlichen Linse ist, so daß die zusätzliche Linse ein telezentrisches System bildet. Betrachtet man wiederum den Fall, daß das Augenuntersuchungsgerät ein Scanning-Laser-Ophthalmoskop ist, so liegt die Scan-Pupille im Abstand der Brennweite vor der zusätzlichen Linse, so daß der scannende Strahl nach der zusätzlichen Linse einen Parallelversatz erfährt. Durch Vorfokussierung im Scanning-Laser-Ophthalmoskop wird nur die Schärfenebene, nicht jedoch der Abbildungsmaßstab verändert.

Erlaubt das Augenuntersuchungsgerät eine Umschaltung des Bildfeldes, so kann ohne Wechsel des Kontaktglases bzw.

der zusätzlichen Linse zwischen einer Übersichts-Darstellung und einer Detailansicht umgeschaltet werden.

Ferner ist es möglich, einen (oder mehrere) Umlenkspiegel als Hohl fokussierspiegel auszubilden. Dies ermöglicht insbesondere eine Beobachtung des Kammerwinkels.

In jedem Falle hat diese Ausbildung den Vorteil, daß der bei der Corneamikroskopie mit hoher Vergrößerung und entsprechend kleinen Brennweiten (im Bereich von 20 dpt und größer) äußerst kritische Abstand zwischen Fokussierlinse bzw. Fokussierspiegel und Cornea durch das erfindungsgemäß verwendete Kontaktglas, dessen auf das Auge aufgesetzte Linse praktisch keine sphärische Brechkraft hat, problemlos konstant gehalten wird. Andererseits wirkt sich der Abstand Fokussieroptik/Scanpupille des Scanning Laser Ophthalmoskop nicht auf die Bildschärfe, sondern nur auf den Abbildungsmaßstab aus, so daß dieser Abstand nicht so "kritisch" ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1a einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kontaktglas,

Fig. 1b den Strahlengang bei Beobachtung über den ersten Spiegelsatz,

Fig. 1c den Strahlengang bei Beobachtung über den zweiten Spiegelsatz,

Fig. 2 eine Variante des in Fig. 1 dargestellten Kontaktglases,

Fig. 3 eine weitere Variante des in Fig. 1 dargestellten Kontaktglases, und

Fig. 4 eine dritte Variante des in Fig. 1 dargestellten Kontaktglases.

Darstellung von Ausführungsbeispielen

Als Augenuntersuchungsgeräte können in Verbindung mit dem im folgenden beschriebenen Kontaktglas beliebige Untersuchungsgeräte verwendet werden, die eine Beobachtung des Augenhintergrundes bereits ohne zusätzliches Kontaktglas gestatten. Derartige Untersuchungsgeräte sind beispielsweise herkömmliche Funduskameras, Ophthalmoskope oder sogenannte Scanning-Laserophthalmoskope, wie sie beispielsweise aus der EP-A-0 145 563, den japanischen Patentveröffentlichungen 61-5730 und 50-138822, der deutschen Patentschrift 32 45 939 oder der WO 88/03396 bekannt sind. Deshalb soll im folgenden auf die Ausbildung der Untersuchungsgerät nicht näher eingegangen werden; in verschiedenen Figuren ist jedoch der Strahlengang des Untersuchungsgeräts "nach der letzten optischen Fläche" des Geräts dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kontaktglas, das eine Linse 1 aufweist, deren augenseitige Fläche 11 derart gekrümmt ist, daß das Glas auf die Cornea E1 eines zu untersuchenden Auges E aufgesetzt werden kann. Die augenseitige Fläche kann dabei eine sphärische, aber auch eine asphärische Fläche sein, deren

Asphärität insbesondere so gewählt ist, daß die augenseitige Fläche 11 dem Corneaverlauf folgt.

Die zweite Fläche 12 der Linse 1 ist so gewählt, daß die Linse 1 im Bereich der optischen Achse eine sphärische Wirkung von praktisch 0 dpt hat, d.h. die Linse 1 hat keine optische Wirkung für durchtretende Strahlen. Gegebenenfalls kann diese Linse jedoch eine astigmatische Wirkung zum Ausgleich eines Augenastigmatismus haben.

Zum Ausgleich monochromatischer Fehler des Auges ist es jedoch bevorzugt, wenn die Fläche 12 eine asphärische Fläche ist, deren Asphärität so gewählt ist, daß sie die zum Rand hin abweichende Brechkraft des menschlichen Auges ausgleicht. Beschreibt man die Flächenschnitte der in der Regel rotationssymmetrischen asphärischen Fläche durch die in der Optik übliche "Asphärengleichung", so ist die Pfeilhöhe z der asphärischen Vorderfläche, d.h. der Abstand in Richtung der optischen Achse eines Flächenpunktes vom Scheitelpunkt der Fläche durch die folgende Gleichung gegeben:

$$z = Cr^2 / (1 + (1 - (K+1)C^2 r^2)^{-1/2} + C_4 * r^4 + C_6 * r^6 - \dots$$

hierbei bedeuten:

r : Abstand des Flächenpunktes von der optischen Achse,

C : Krümmung der Fläche im Scheitel: $C = 1/R = D_1/(n-1)$

R : Krümmungsradius der Fläche

K : Kegelschnittkoeffizient

C_i : Asphärenkoeffizienten ($i=4,6,\dots$)

D_1 : Flächenbrechkraft im Scheitel,

n : Brechungsindex des Linsenmaterials

Das dargestellte Ausführungsbeispiel kann beispielsweise folgende Werte haben:

Radius der augenseitigen Fläche 11: 8,31 mm

Radius der asphärischen Fläche 12 im Scheitel:

$$R = 8,6 \text{ mm}$$

$$K = -0,594$$

$$C_4 = 2 \cdot 10^{-6}$$

$$C_6 = 1,4 \cdot 10^{-6}$$

Die Linsendicke auf der optischen Achse beträgt 2,0 mm und der Brechungsindex des Glasmaterials 1,5.

Gehalten ist die Linse 1 in einer Linsenfassung 2, die ergonomisch griffgünstig für die Untersuchungsperson gestaltet ist, und die an ihrem vorderen, d.h. dem Auge E entgegengesetzten und dem einer nicht dargestellten Untersuchungsperson zugewandten Ende von einer (durchsichtigen) Staubschutzplatte bzw. einer Abdeckplatte 4 abgeschlossen ist. Die Abdeckplatte 4 ist nicht senkrecht zur optischen Achse 5 des zu untersuchenden Auges E und der Linse 1 angeordnet. Diese Anordnung minimiert Reflexe.

Ferner sind in der Linsenfassung 2 Spiegel 61 und 62 sowie 7 angeordnet, die bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einfache Planspiegel sind. Der Spiegel 7 ist in dem dargestellten Längsschnitt der um 90° gegenüber seiner tatsächlichen Anordnung verdreht eingezeichnet.

Im folgenden soll die Funktionsweise des in Fig. 1 dargestellten Kontaktglases unter Bezugnahme auf die Teilfiguren a bis c näher beschrieben werden. Dabei soll ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens davon

ausgegangen werden, daß das Kontaktglas mit einem Scanning-Laserophthalmoskop (SLO) mit einem Bildwinkel von 30° verwendet wird, also einem Gerät, bei dem ein Laser-Beleuchtungsstrahl 10 eine abtastende Bewegung auf dem Augenhintergrund ausführt, wobei die Scanelemente optisch konjugiert zur Augenpupille ist.

Bei der in Teilfigur 1a dargestellten "zentralen Stellung" des Scanning-Laserophthalmoskops gehen die beiden in einer "Scanebene auftretenden Randstrahlen" 10' und 10" des Beleuchtungslichtes zwischen der Spiegelanordnung 61, 62 und 7 hindurch. Da die Linse 1 keine optische Wirkung hat, wird der Laserstrahl 10 in gleicher Weise wie ohne auf das Auge E aufgesetztes Kontaktglas auf dem Augenhintergrund E2 fokussiert.

Entsprechend wird auch ein Behandlungs-Laserstrahl auf eine zu koagulierende Stelle des Augenhintergrundes fokussiert.

Schwenkt man das Scanning-Laserophthalmoskop in der Zeichenebene, so treffen die Strahlen 10 nunmehr auf den Spiegel 61 auf, werden von diesem auf den Spiegel 62 umgelenkt, und von dem Spiegel 62 durch die Linse 1 auf einen sich an den zentralen Bereich anschließenden Bereich des Augenhintergrundes E2 abgebildet. Wiederum gilt das Entsprechende für den Strahl eines Behandlungslasers.

Bei einer weiteren Schwenkung des Scanning-Laserophthalmoskops trifft der Laserstrahl von auf den Spiegel 7 auf, und wird von diesem durch die Linse 1 auf einen sehr peripheren Bereich des Augenhintergrundes, d.h. auf einen seitlichen Bereich abgelenkt (Fig. 1c).

In den Figuren 1b und 1c sind exemplarisch die Beobachtung bzw. Behandlung des Augenhintergrundes in "horizontalen peripheren Bereichen" dargestellt. Selbstverständlich kann auch der "vertikale" Beobachtungsbereich des Geräts zur Untersuchung des Augenhintergrundes dadurch erweitert werden, daß das Kontaktglas bei einer Schwenkung des Untersuchungsgeräts um eine vertikale Achse zusätzlich um die "Augenachse", d.h. die optische Achse des Auges gedreht wird.

In den Figuren 2 bis 4 sind Varianten des in Fig. 1 dargestellten Kontaktglases gezeigt. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils gleiche Elemente wie in Fig. 1, so daß auf eine erneute Vorstellung verzichtet wird:

Fig. 2 zeigt eine Variante, bei dem eine extreme Fundusperipherie-Beobachtung durch eine keilförmige Ausbildung der Abdeckplatte 4', die damit als Ablenkprisma wirkt, möglich wird.

Das erfindungsgemäß vorgesehene Kontaktglas erweitert nicht nur den (horizontalen und vertikalen) Bildwinkel vorhandener Augenuntersuchungsgeräte für den Augenhintergrund, sondern ermöglicht zusätzlich auch die Beobachtung und/oder Behandlung vorderer Augenabschnitte mit derartigen Geräten:

Um z.B. zentral die Hornhaut (Epithel, Endothel) beobachten zu können, muß die Fokusebene von der Retina zur Hornhaut verlegt werden. Dies kann gemäß Fig. 3 durch eine zusätzlich mittig in den Strahlengang eingebrachten Fokussierlinse 8 erfolgen, die bevorzugt auf die Abdeckplatte 4 aufgesteckt bzw. durch Auswechseln der Abdeckplatte eingebracht wird.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die zusätzliche Linse 8 ein telezentrisches System bildet. Betrachtet man wiederum den Fall, daß das Augenuntersuchungsgerät ein Scanning-Laser-Ophthalmoskop ist, so liegt die Scan-Pupille im Abstand der Brennweite vor der zusätzlichen Linse, so daß der scannende Strahl nach der zusätzlichen Linse einen Parallelversatz erfährt. Durch Vorfokussierung im Scanning-Laser-Ophthalmoskop daher wird nur die Schärfenebene, nicht jedoch der Abbildungsmaßstab verändert.

Ferner ist es gemäß Fig. 4 möglich, zur Beobachtung des Kammerwinkels beispielsweise den Umlenkspiegel 61' als Hohl fokussier-spiegel mit typischerweise ca 20 dpt auszubilden, um die Fokussierwirkung der nicht durchgesetzten Augenlinse E3 auszugleichen. Diese Ausbildung hat gegenüber einer Linsenordnung gemäß Fig. 3 den Vorteil der Reflexfreiheit und ermöglicht insbesondere eine Beobachtung des Kammerwinkels, ohne daß die zentrale Beobachtung des Augenhintergrundes beeinflusst würde.

Vorstehend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden, innerhalb dessen selbstverständlich die verschiedensten Modifikationen möglich sind:

So ist es möglich, mehr als zwei Spiegelsätze vorzusehen. Ferner können die einzelnen Elemente vergütet oder mit einer speziellen Laser-Beschichtung versehen werden. Weiterhin kann in das Bild-aufnehmende System ein Signal eingegeben werden, das die Stellung des Kontaktglases relativ zum Beobachtungsstrahlengang angibt. Auch können Spiegel beweglich ausgeführt werden. Ferner ist es möglich, die Abdeckplatte austauschbar und/oder mit Zusatz-

elementen - wie zusätzlichen Fokussierlinsen, Keilprismen etc - bestückbar auszubilden. Selbstverständlich ist es auch möglich, spezielle Markierungen etc vorzusehen. Letztlich kann die augenseitige Fläche 11 der Linse 1 auch in Anpassung an die Geometrie der Cornea asphärisch ausgebildet werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Untersuchung und/oder zur Behandlung des Auges, mit einem für die Beobachtung des Augenhintergrundes ausgelegten Untersuchungsgerät, und mit einem Kontaktglas, das zum Aufsetzen auf das Auge eine Linse aufweist, deren augenseitige Fläche dem Verlauf der Cornea angepaßt ist,

dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Auge aufgesetzte Linse (1) zumindest im Bereich der optischen Achse keine sphärische Wirkung hat.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Korrektur der monochromatischen Fehler des Auges wenigstens die vordere Fläche asphärisch ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die asphärische Fläche bei Annäherung der Flächenschnitte durch eine Ellipse einen Kegelschnittkoeffizienten K hat, für den gilt:

$$-0,65 < K < -0,55$$

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Spiegel (61, 62, 7) vorgesehen ist, der die Beobachtung und/oder Behandlung peripherer Augenabschnitte ermöglicht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß der Spiegel außerhalb des Beobachtungs- und/oder Behandlungs-Strahlengangs für die zentralen Bereiche angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der Spiegel beweglich ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß zwei Sätze von Spiegeln vorgesehen sind, die die Beobachtung und/oder Behandlung unterschiedlicher peripherer Bereiche ermöglichen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß sich der zentrale Beobachtungs- und Behandlungsbereich und der bzw. die über Spiegel beobachtbare Bereiche ohne Überschneidung aneinander anschließen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der Spiegel (61') eine optische Wirkung aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die optische Wirkung der Spiegel Abbildungsfehler in den peripheren Augenbereichen wenigstens teilweise kompensiert.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Auge aufsetzbare Linse (1) sowie gegebenenfalls der oder die Spiegel (61, 62, 7) in einer Kontaktglas-Fassung (2) gehalten sind, die auf der dem Auge (E) abgewandten Seite durch eine durchsichtige Abdeckplatte (4) abgeschlossen ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (4') zur Änderung des Einstrahlwinkels keilförmig ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (4) schräg zur optischen Achse (5) der auf das Auge (E) aufsetzbaren Linse (1) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Beobachtung und/oder Behandlung vorderer Augenabschnitte eine zusätzliche Linse (8) in den Strahlengang einbringbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die augenseitige Hauptebene der zusätzlichen Linse einen Abstand von der Augenlinse hat, der gleich der Brennweite der zusätzlichen Linse ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Seite des Untersuchungsgeräts angeordnete Hauptebene der zusätzlichen Linse einen Abstand von der Fokusebene des Untersuchungsgeräts hat, der gleich der Brennweite der zusätzlichen Linse ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Linse (8) auf der Abdeckplatte (4) angebracht ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte austauschbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, daß auf der Abdeckplatte und/oder dem oder den Spiegeln Markierungen und insbesondere TABO-Markierungen vorgesehen sind.

Fig. 1a

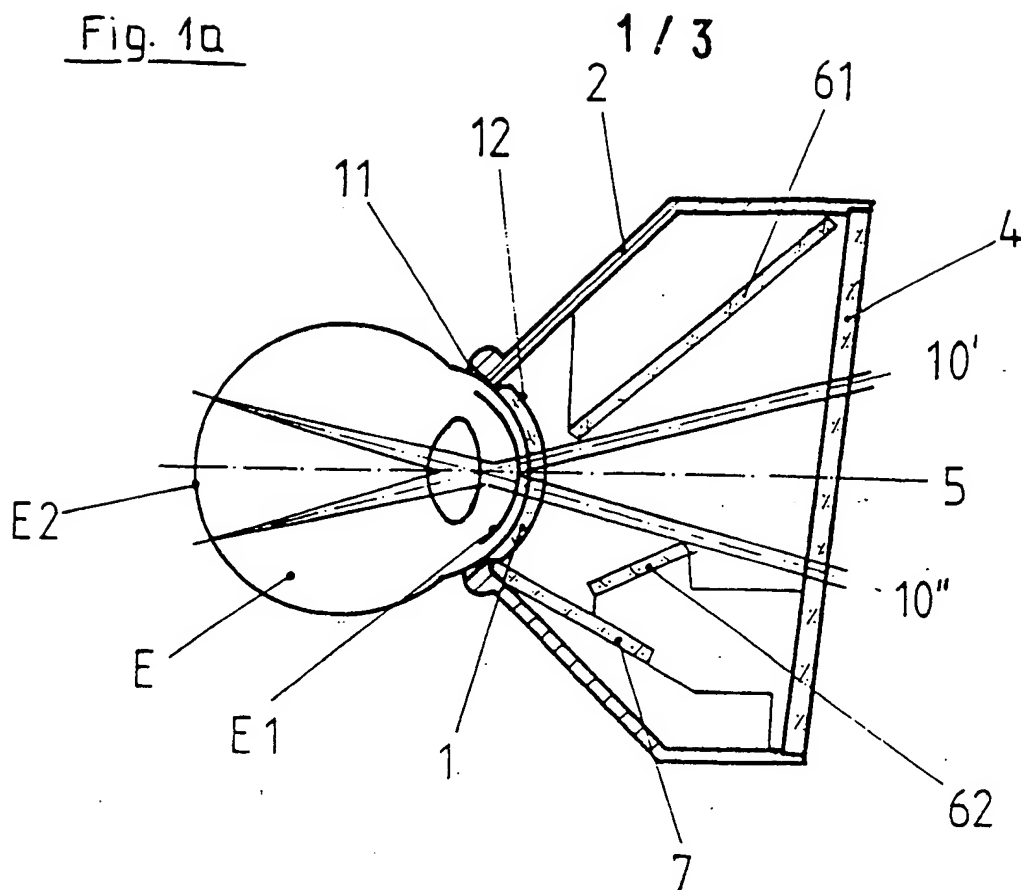
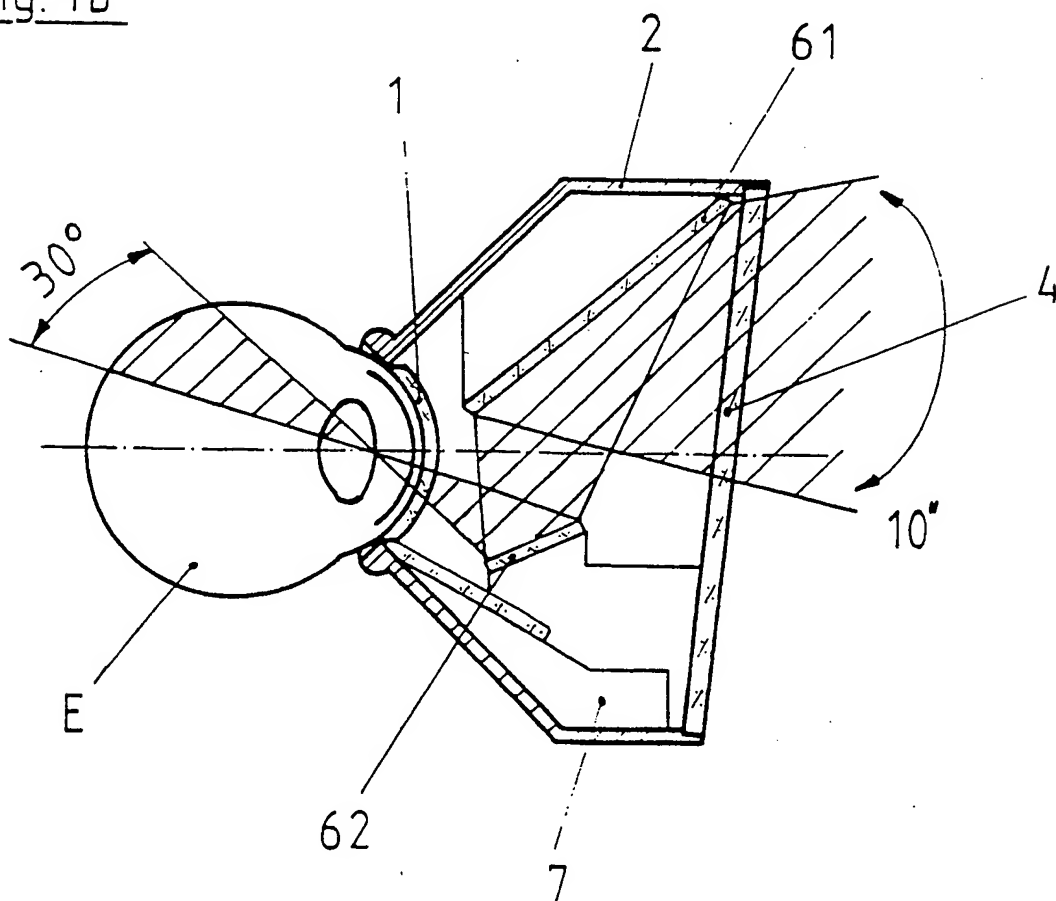


Fig. 1b



ERSATZBLATT

Fig. 1c

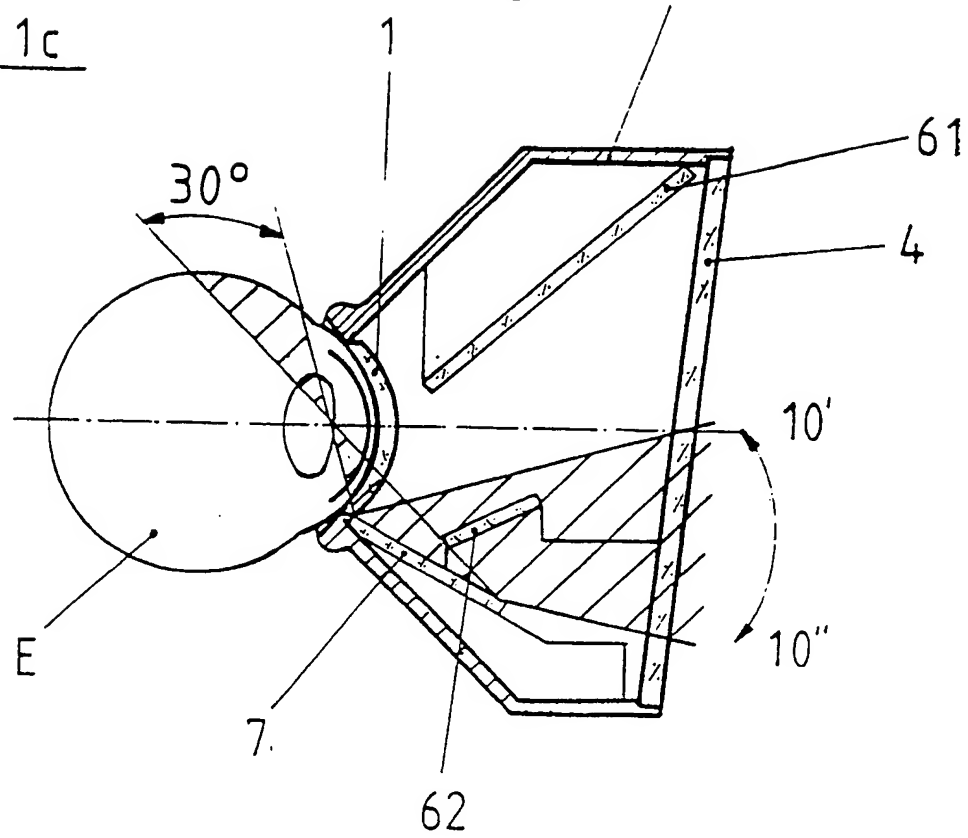
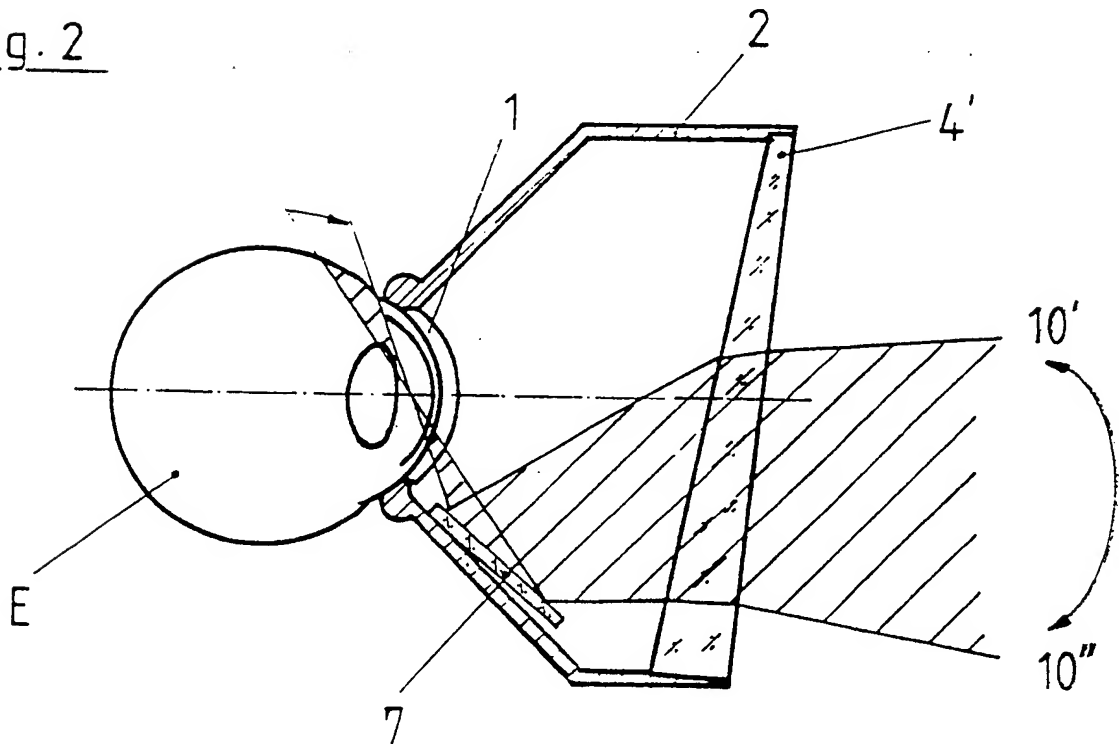


Fig. 2



ERSATZBLATT

Ersatzblatt

FIG. 3

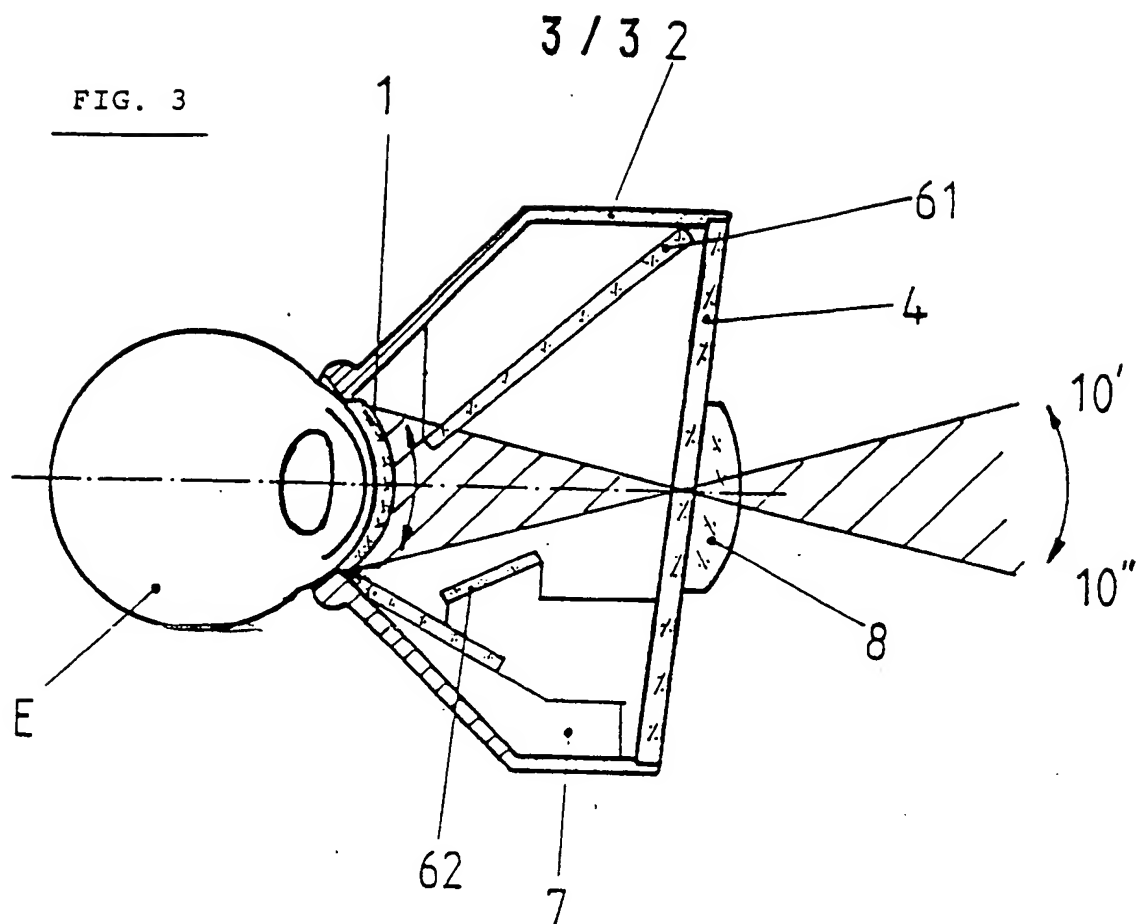
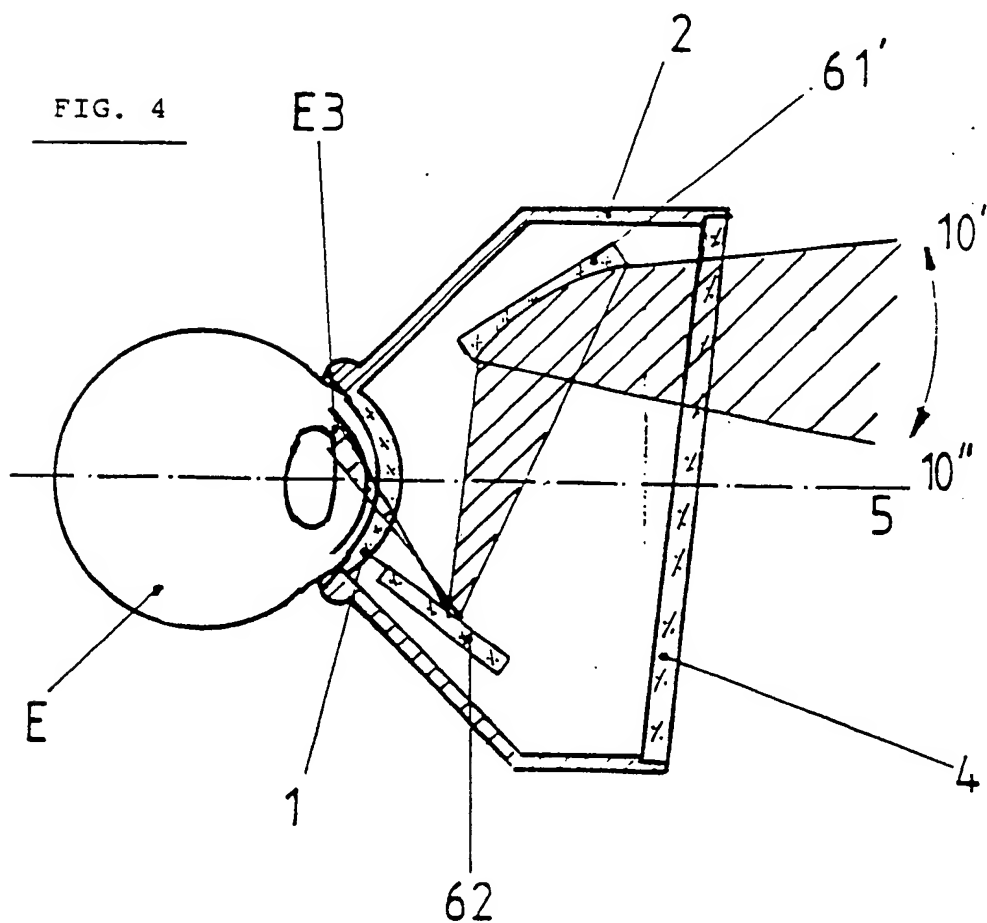


FIG. 4



ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE90/00461

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl.5	A61B 3/125; A61B 3/117; A61B 3/15	
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.5	A61B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁸		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	US, A, 4728183 (G. L. HEACOCK ET AL) 1 March 1988; see column 2, line 55- column 5, line 14; see figures (cited in the application) ---	1,4,5,14,17
X	US, A, 4753526 (C. J. KOESTER) 28 June 1988 see column 3, line 65- column 4, line 14; see column 5, lines 34-45 see column 6, lines 22-50 see figures 1,7,10,11 ---	1,4,11,14
A	US, A, 4664490 (P. ROL) 12 May 1987 see column 4, line 46- column 6, line 37; see figures (cited in the application) ---	1,2,4,5,9, 10,12
A	DE, A, 2301468 (INCENTIVE RESEARCH & DEVELOPMENT) 9 August 1973 see page 8, line 3- page 14, line 11 see figures ---	1,4-8,12,13
.../...		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
12 September 1990 (12.09.90)	11 October 1990 (11.10.90)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	US, A, 4410245 (C. J. KOESTER) 18 October 1983; see column 5, lines 51-68 see column 6, lines 16-63 see figures 5a-7, 9-11 ---	2,4,6,7, 11-14,17
A	FR, A, 2271585 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 12 December 1975 see page 3, lines 16-22; figure 1 see page 5, line 25- page 6, line 9 -----	3

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

PCT/DE 90/00461

SA 38165

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

13/09/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4728183	01-03-88	EP-A- 0262967 JP-A- 63122420	06-04-88 26-05-88
US-A-4753526	28-06-88	None	
US-A-4664490	12-05-87	FR-A, B 2564313 DE-A- 3561497 EP-A, B 0161645 JP-A- 60253430	22-11-85 03-03-88 21-11-85 14-12-85
DE-A-2301468	09-08-73	SE-B- 360010 JP-A- 48088948 US-A- 3820879	17-09-73 21-11-73 28-06-74
US-A-4410245	18-10-83	US-A- 4241257	23-12-80
FR-A-2271585	12-12-75	AT-A, B 364175 AT-B- 353493 AU-A- 8097475 BE-A- 828969 CH-A- 604191 DE-A, C 2520563 GB-A- 1512652 JP-A- 50156945 NL-A- 7505528 SE-B- 423001 SE-A- 7505401 US-A- 4027952	15-04-79 12-11-79 11-11-76 12-11-75 31-08-78 20-11-75 01-06-78 18-12-75 18-11-75 05-04-82 17-11-75 07-06-77

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC: Int.Kl. 5 A61B3/125 ; A61B3/117 ; A61B3/15		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A61B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US,A,4728183 (G.L. HEACOCK ET AL.) 01 März 1988 siehe Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 14 siehe Figuren (in der Anmeldung erwähnt). ---	1, 4, 5, 14, 17
X	US,A,4753526 (C.J. KOESTER) 28 Juni 1988 siehe Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 14 siehe Spalte 5, Zeilen 34 - 45 siehe Spalte 6, Zeilen 22 - 50 siehe Figuren 1, 7, 10, 11 ---	1, 4, 11, 14
A	US,A,4664490 (P. ROL) 12 Mai 1987 siehe Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 37 siehe Figuren (in der Anmeldung erwähnt) ---	1, 2, 4, 5, 9, 10 12
-/--		
⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHREIBUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
12. SEPTEMBER 1990	11. 10. 90	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	RIEB K.D. <i>D. Rieb</i>	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,2301468 (INCENTIVE RESEARCH & DEVELOPMENT) 09 August 1973 siehe Seite 8, Zeile 3 - Seite 14, Zeile 11 siehe Figuren ---	1, 4-8, 12, 13
A	US,A,4410245 (C.J. KOESTER) 18 Oktober 1983 siehe Spalte 5, Zeilen 51 - 68 siehe Spalte 6, Zeilen 16 - 63 siehe Figuren 5a-7, 9-11 ---	2, 4, 6, 7 11-14 17
A	FR,A,2271585 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 12 Dezember 1975 siehe Seite 3, Zeilen 16 - 22; Figur 1 siehe Seite 5, Zeile 25 - Seite 6, Zeile 9 ---	3

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PCT/DE 90/00461

SA 38165

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13/09/90

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4728183	01-03-88	EP-A- 0262967 JP-A- 63122420	06-04-88 26-05-88
US-A-4753526	28-06-88	Keine	
US-A-4664490	12-05-87	FR-A, B 2564313 DE-A- 3561497 EP-A, B 0161645 JP-A- 60253430	22-11-85 03-03-88 21-11-85 14-12-85
DE-A-2301468	09-08-73	SE-B- 360010 JP-A- 48088948 US-A- 3820879	17-09-73 21-11-73 28-06-74
US-A-4410245	18-10-83	US-A- 4241257	23-12-80
FR-A-2271585	12-12-75	AT-A, B 364175 AT-B- 353493 AU-A- 8097475 BE-A- 828969 CH-A- 604191 DE-A, C 2520563 GB-A- 1512652 JP-A- 50156945 NL-A- 7505528 SE-B- 423001 SE-A- 7505401 US-A- 4027952	15-04-79 12-11-79 11-11-76 12-11-75 31-08-78 20-11-75 01-06-78 18-12-75 18-11-75 05-04-82 17-11-75 07-06-77